

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-41753

(P2004-41753A)

(43) 公開日 平成16年2月12日 (2004.2.12)

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

A61B 5/00

A61B 5/00

M

4C038

A61B 5/107

H04N 5/225

C

5C022

H04N 5/225

H04N 5/228

Z

5C054

H04N 5/228

H04N 7/18

K

H04N 7/18

A61B 5/10

300Q

審査請求 有 請求項の数 6 書面 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2003-288230 (P2003-288230)  
 (22) 出願日 平成15年7月3日 (2003.7.3)  
 (31) 優先権主張番号 特願2002-199539 (P2002-199539)  
 (32) 優先日 平成14年7月9日 (2002.7.9)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 592161291  
 株式会社リック  
 東京都世田谷区奥沢7-29-2  
 (72) 発明者 坂本 義明  
 東京都世田谷区奥沢7-29-2 株式会社  
 リック内  
 Fターム (参考) 4C038 VA04 VB03 VB22 VB23 VC01  
 VC05  
 5C022 AA08 AB36 AC01  
 5C054 EA01 FC08 FC15 HA12 HA36

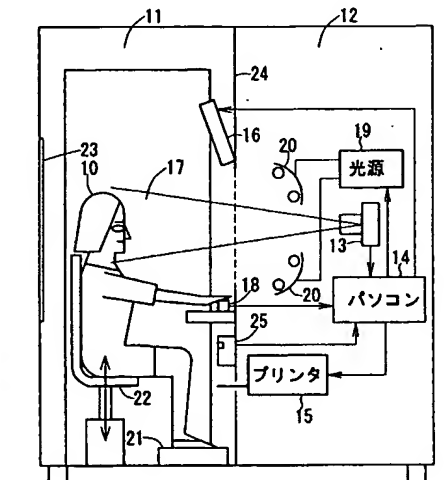
(54) 【発明の名称】 デジタルズーム肌診断装置

## (57) 【要約】

【課題】 少ない操作と簡単な説明で被診断者10が自ら撮影を行って、操作ミス少なく短時間で正確に皮膚のパラメータを判定できるデジタルズーム肌診断装置を提供する。

【解決手段】 600万画素のデジタルカメラ13で被診断者10の顔全体の高解像度カラー画像を1枚だけ撮影する。1枚の撮影画像データから複数の処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算する。処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて大きさを設定して、複雑な演算でも短時間に終了できるようにしてある。また、処理領域の画像データをデジタルズーム拡大して液晶モニタ画面16に表示し、プリンタ15による診断結果のプリントアウトにも、演算したパラメータと対照させて同じデジタルズーム画像を配置するから、診断結果やパラメータを直感的に理解できる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度カラー画像を撮影し、顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するとともに、

処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさであることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項 2】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度カラー画像を撮影し、1枚の顔全体の撮影画像データから複数個の処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するとともに、

それぞれの処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさであることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項 3】

撮像素子の画素数が多くて出力データサイズの大きなデジタルカメラと、

デジタルカメラを作動させて被診断者の顔全体の高解像度カラー画像を撮影する制御手段と、

撮影した顔全体の画像データに処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、切り出した処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを決定する演算手段と、

処理領域のデジタルズーム画像と顔全体の縮小全体画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項 4】

撮像素子の画素数が多くて出力データサイズの大きなデジタルカメラと、

デジタルカメラを作動させて被診断者の顔全体の高解像度カラー画像を撮影する制御手段と、

撮影した顔全体の画像データに複数個の処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、それぞれの処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを演算する演算手段と、

複数個の処理領域のデジタルズーム画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項 5】

請求項 3 または 4 のデジタルズーム肌診断装置において、被診断者の位置と姿勢を制御して顔の位置と向きを一定に設定する規制手段を設け、

デジタルカメラは、規制手段に制御された被診断者の顔位置に向けて配置され、制御手段は、被診断者自身によるトリガー操作を待ってデジタルカメラを作動させて顔全体の高解像度カラー画像を撮影することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項 6】

被診断者の顔全体を撮影して高解像度カラー画像を撮影するデジタルカメラと、

デジタルカメラから画像データを取り込んで肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置において、

演算装置のモニタ画面に表示した顔全体の縮小全体画像の上で位置設定された処理領域の画像データをデジタルズーム拡大して、パラメータに基づく診断結果と並べて出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項 7】

請求項 3 ～ 6 のデジタルズーム肌診断装置において、デジタルカメラを動かしてその撮影範囲を水平方向および高さ方向に移動させるモーター付き機構を設け、

演算装置は、デジタルカメラのライブ画像出力をモニタ画面に表示させ、モニタ画面のライブ画像出力を参照しながら入力操作を行うことにより、モーター付き機構をリモコン操作して撮影範囲を誘導できるようにしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置

置。

【請求項 8】

請求項 3～6 のデジタルズーム肌診断装置において、異なる倍率にデジタルズーム拡大して共通の大きさに揃えた複数の処理領域の拡大画像を出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 9】

請求項 3～6 のデジタルズーム肌診断装置において、撮影して診断結果を作成することにより撮影画像データと演算されたパラメータを一緒に保存し、後から撮影画像データを呼び出して処理領域を修整してパラメータを演算し直すことができることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

10

【請求項 10】

被診断者の顔全体を画角に収めて配置した高解像度デジタルカメラと、撮影した高解像度カラー画像を取り込んで処理領域を切り出し、処理領域の画像データから肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置であって、

被診断者の顔全体に第 1 の照射を実行する第 1 照明手段と、被診断者の顔全体に第 2 の照射を実行する第 2 照明手段とを有し、第 1 照明手段を用いた撮影と第 2 照明手段を用いた撮影を連続して実行することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 11】

被診断者の顔全体を画角に収めて配置した高解像度デジタルカメラと、撮影した高解像度カラー画像を取り込んで処理領域を切り出し、処理領域の画像データから肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置であって、

20

被診断者の顔全体に可視光を照射する第 1 照明手段と、被診断者の顔全体を紫外光で照明する第 2 照明手段とを有し、第 1 照明手段を用いた可視光撮影に続いて第 2 照明手段を用いた紫外光撮影を実行することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 12】

請求項 11 のデジタルズーム肌診断装置において、演算装置のモニタ画面に可視光と紫外光の 2 つの縮小全体画像を表示して、それぞれ処理領域の位置を手動調整可能にしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 13】

請求項 11 のデジタルズーム肌診断装置において、第 1 照明手段と第 2 照明手段は常時点灯された別々の放電管であって、被診断者の顔全体を照明する位置へ交互に移動されることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被診断者の顔を撮影して撮影画像データから皮膚のパラメータを演算して診断結果を作成する肌診断装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

被診断者の顔の一部分を撮影して、肌色、きめ、しわ、くすみ、しみ、荒れ、温度、弾力、敏感度、メラニン、肌年齢、毛穴状態、皮脂量などのパラメータを判定する肌診断装置が実用化されている。特開平 3-118036 号公報には、皮膚画像を画像処理してしわやきめのパラメータを判定する肌診断装置が示される。特開平 5-245113 号公報、特開平 7-12544 号公報、特開平 7-19839 号公報などにも拡大皮膚画像を画像処理して複数のパラメータを判定する肌診断装置が示される。

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の肌診断装置は、手持ちカメラヘッドを用いて、被診断者のほお、ひたい、目じり

50

など、所定の診断位置ごとに撮影を行っていたので、診断位置の数だけ撮影を行う必要があった。従って、専属のオペレータを置いてカメラ操作を行う場合でも撮影手順や機械操作のミスを起こし易く、被診断者が自ら撮影を行うシステムでは、パソコン画面を通じて長々とカメラ操作などを説明する必要があった。

本発明は、少ない操作と簡単な説明で撮影を済ませ、操作ミス少なく正確に皮膚のパラメータを演算できるデジタルズーム肌診断装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明のデジタルズーム肌診断装置は、画素数の多いデジタルカメラで顔全体の高解像度カラー画像を撮影し、顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算する。そして、処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさに定めてある。

【作用】

【0005】

本発明のデジタルズーム肌診断装置では、顔全体を撮影した高解像度大容量のデジタル画像データから比較的小さな画像データを切り出して画像処理することにより、必要な皮膚のパラメータを演算する。診断結果は、皮膚のパラメータを単独または組み合わせて文章を選択したり、皮膚のパラメータをグラフ化するなどして、被診断者に対してモニター画面やプリントアウトを通じて出力される。好ましくは、視覚的な印象と信頼性を高めるために、処理領域のデジタルズーム写真と並べた形式で診断結果が配置され、顔全体の縮小画像も添付される。診断結果の文章やグラフは、対応するパラメータを演算した処理領域のデジタルズーム写真と並べて、これらの画像と対応して理解できる形式で配置される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

図1は第1実施例のデジタルズーム肌診断装置の側面図、図2はモニター画面表示の説明図、図3は診断処理のフローチャート、図4はパラメータの演算方法の説明図である。

【0007】

図1に示すように、第1実施例のデジタルズーム肌診断装置は、証明写真自動撮影ボックスまたは写真シール自動撮影ボックスに類似した外観と操作を持たせて構成される。第1実施例のデジタルズーム肌診断装置の内部は、中央に透明ガラス窓を設けた遮蔽壁24で仕切られて撮影室11と機械室12に区分される。

機械室12には、600万画素のデジタルカメラ13と高周波駆動の蛍光灯20を駆動する光源19が配置される。デジタルカメラ13の画角17と焦点は、イス22に座った被診断者10の顔全体を捉えるように調整されている。

ボタン18、光源19、デジタルカメラ13に加えて、料金徴収用のコインスロット25、撮影室11に配置した液晶モニター画面16および判定結果をプリントアウトするプリンタ15もパソコン14に接続されている。

【0008】

撮影室11のイス22は、座面の高さ調整が可能で固定された高い背もたれがあるハイバック型であって、被診断者10の顔を、画角17（撮影範囲）内でデジタルカメラ13に向って焦点位置に位置決めする。幅の狭い踏み台21は、被診断者10の足位置を規制してイス22の上に乗っすぐ座らせ、顔が画角17の左右にはみ出るのを防止する。被診断者10の背後の壁面には、青い背景スクリーン23が配置され、撮影画像から顔の輪郭を自動判別し易くしてある。

【0009】

被診断者10が撮影室11のイス22に腰掛けてコインスロット25に500円硬貨を挿入すると、光源19が作動して蛍光灯20が点灯し、デジタルカメラ13で撮影された被診断者10のライブ画像が液晶モニター画面16に表示されて撮影スタンバイ状態となる。ライブ画像を見て顔が画角17を外れていれば、被診断者10がイス22の高さを調整す

るなどして画角 17 に収める。

続いて被診断者 10 がボタン 18 を操作すると、デジタルカメラ 13 が作動して被診断者 10 の顔全体を撮影し、直ちにデジタルカメラ 13 からパソコン 14 へ約 2000×3000 ドットの 1 枚の画像データが転送される。パソコン 14 は、液晶モニタ画面 16 に撮影画像の縮小全体画像を表示した状態で、画像処理とパラメータの演算を実行して、診断結果を作成する。そして、液晶モニタ画面 16 に診断結果を表示し、並行してプリンタ 15 から診断結果をプリントアウトする。

液晶モニタ画面 16 には、図 2 に示すように、撮影した画像全体の縮小画像 31 に並べて、撮影画像データから切り取った 3 つの表示領域の拡大画像 32、33、34 が表示される。また、縮小画像 31 に重ねて、処理領域に対応させた枠 35、36、37 が表示される。

#### 【0010】

処理領域は、画像処理して皮膚パラメータを演算するのに最適な大きさに切り出した画像データに対応し、顔面上の実寸で 2 cm 角、撮影画像データ全体を画像処理して輪郭と目を検出し、ひたいと目じりとほおに対応させて 3 か所が自動的に設定される。

一方、表示領域は、それぞれの処理領域に対応させて、所定のデジタルズーム倍率で一定の形状と寸法になるよう定めてある。拡大画像 32 は、ひたいの処理領域（枠 36）の内側から切り取った実寸 1.5 cm 角領域の画像データを 5 cm 角までデジタルズーム処理してドット補間した画像である。拡大画像 33 は、目の一部を含む目じりの処理領域（枠 35）の画像データを 5 cm 角までデジタルズーム処理した画像である。下段の拡大画像 34 は、ほおの処理領域（枠 37）を中心にした実寸 3 cm 角の領域を 5 cm 角までデジタルズーム処理した画像である。これらの画像より少し遅れて、皮膚のパラメータの数値とその解説が、それぞれ演算を行った処理領域に対応する拡大画像 32、33、34 の横に表示される。ひたいの拡大画像 32 は肌色と毛穴のパラメータ、めじりの拡大画像 33 はきめとしわのパラメータ、ほおの拡大画像 34 はしみとくすみのパラメータに対応している。

#### 【0011】

パソコン 14 による肌診断は、図 3 に示すシーケンスで実行される。ステップ 111 でコインスロット 25 がコインを受領すると、ステップ 112 で光源 19 を駆動して撮影スタンバイ状態となる。ステップ 113 でスイッチ 18 の操作を受け取ると、ステップ 114 へ移行して撮影と画像データ転送が実行される。さらに、ステップ 115 でデジタルズーム画像拡大を行って、ステップ 116 で液晶モニタ画面 16 に画像を表示する。

ステップ 117 では、撮影画像データから切り出した 3 つの処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを演算する。

ステップ 118 では、3 つの処理領域で演算した皮膚のパラメータを総合判断して診断結果を作成し、診断結果に画像を組み合わせたプリントアウトデータを作成する。

ステップ 119 では、プリンタ 15 を作動させて被診断者 10 に診断結果をプリント出力する。診断結果のプリントアウトには、図 2 に示す液晶モニタ画面 16 の場合と同様に、顔全体の縮小画像に並べて、倍率の異なる 3 つのデジタルズーム画像が同じ大きさに揃えて配置され、肌色、しわ、きめ、しみ、くすみ、毛穴状態の診断結果と問題点、治療方法や推奨される化粧品、手入れ方法がさらに詳しく記載されている。

#### 【0012】

図 4 に示すように、ひたいとほおの処理領域の画像データから水平方向の濃度分布関数を求め、関数の平均値 41 を RGB の 3 原色でそれぞれ求めて肌色を判定する。

また、水平方向の濃度分布関数に 2 本のしきい値 42、43 を設定して交差する点の数を数えることにより皮膚の微小な凹凸の密度を求める。ひたいとほおの測定領域に設定した複数の水平な横断線についてこの操作を繰り返して平均することにより皮膚のきめのパラメータが演算される。

#### 【0013】

また、目じりの処理領域の画像データに設定した複数の垂直な横断線について同様な操

10

20

30

40

50

作を行ってしわのパラメータが演算される。しわの凹凸はきめよりも長い周期で画像上の明暗濃度差も大きいので、上下のしきい値をきめの場合よりも広く設定して交差する点の数を数える。

また、ひたいの処理領域のXY二次元の濃度分布を作成し、しきい値を変化させて二値化する演算により毛穴を抽出する。処理領域の毛穴の濃度と大きさから毛穴のパラメータを演算する。

また、ほおの処理領域のR画像データからXY二次元の濃度分布を作成し、しきい値を変化させて二値化してしみ（メラニン）を抽出する。しみの大きさと数からしみのパラメータを演算する。そして、肌色としみときめのパラメータからくすみのパラメータが演算される。

#### 【0014】

以上のように構成された第1実施例のデジタルズーム肌診断装置では、600万画素のデジタルカメラを採用して幅20cm高さ30cmの領域を撮影し約2000×3000ドットの高解像度カラー画像を撮影するから、2cm角の小さな処理領域の画像データでも200×200ドット程度のパラメータ演算に十分なデータ量を確保できる。また、1.5cm角を5cm角に拡大するデジタルズーム処理を行っても十分な解像度の画像表示およびプリントアウトが可能である。

また、1枚の撮影画像データから複数の処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するから、撮影回数が1回で済み、撮影画像データをパソコン14に保存しているから、後から別の測定領域（あご、鼻、みけん等）を設定してパラメータ値を演算することも可能である。

#### 【0015】

また、画角17から顔の輪郭がはみ出して測定領域の自動設定が行えない撮影画像データでも、残りの部分の大きな画像から人間が手動で測定領域を設定し直して、パラメータ値を再度演算することも可能である。万が一、パラメータの演算値が実情と合わない場合でも、撮影画像データの全体観察を行って合わない理由を解析可能である。ほくろや髪の毛でパラメータ値に異常をきたしても、少しずつ処理領域をずらしてそれぞれパラメータ値を演算することにより異常値を排除する自動処理も可能である。

いずれにせよ、万が一、判定結果が異常でも撮影をやり直す必要がなく、ばらばらの部分画像では困難な撮影画像データと本人の照合も迅速確実である。

また、処理領域の面積は2cm×2cmなので、幅13cm長さ20cm前後の女性の顔の上に、輪郭からはみ出すことなく、顔面の凹凸や傾き、照明の陰影や髪の毛の影響を避けた配置が可能である。そして、処理領域の画像データは、200×200ドットの軽いデータなので、複雑なフィルタ画像処理の重い演算でも短時間で完了する。

#### 【0016】

また、ハイバック型のイス22と幅の狭い踏み台21で被診断者の位置と姿勢を制御して顔の位置と向きを一定に設定するから、顔の輪郭が画角17の外へはみ出しにくく、デジタルカメラ13の画角17一杯に顔を捉えた情報量の大きな撮影画像データが得られる。

また、コイン投入と同時に照明を点灯して撮影スタンバイ状態とし、被診断者10によるボタン18操作を待つてデジタルカメラ13を作動させるから、ストロボ照明に比較して光量立ち上がりの遅い蛍光灯20でも安定した照明効果を期待でき、撮影と同時に目を閉じてしまうこともない。

また、撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って、液晶モニタ画面16およびプリンタ15を通じて、被診断者10に画像提供するから、現実感と説得力に満ちた情報提供が可能である。複数の表示領域の画像データは異なる倍率でデジタルズーム処理されて共通の大きさに揃えて画像提供されるから、見た目に整った美しい画像表示およびプリントアウトとなる。

#### 【0017】

また、拡大画像32、33、34は、それぞれ異なる拡大倍率を付与してパラメータ理

10

20

30

40

50

解に最適化して、その表示領域に対応する処理領域の画像データから演算したパラメータ値と並べて出力するから、専門知識の無い被診断者10でも、数値と画像を対応させることにより無味乾燥な数値の意味を直感的に理解できて、診断結果の説得力がアップする。表示領域の拡大画像は、顔全体の画像と並べて出力されるから、被診断者10は結論と理由と証拠を同時に提示されて反論できない精神状況に誘導され、受け入れ難い診断結果を出力してもクレームを受けにくい。

また、撮影からプリントアウトまでを市販の安いパソコン14で制御して自動的に遂行させ、専属のオペレータや管理人を不要にしたから、500円という低料金でも、証明写真や写真シールの自動撮影ボックスに匹敵する高い利益を確保できる。

#### 【0018】

なお、第1実施例のデジタルズーム肌診断装置では、パソコン14を用いて撮影からプリントアウトまでを自動的に遂行させたが、専用のオペレータを付き添わせてカウンセリングを行うシステムを構成してもよい。例えば、機械室12の外壁面に液晶モニタ画面16とスイッチ18とキーボードを配置してオペレータを着席させる。そして、液晶モニタ画面16にライブ画像を表示させた状態でオペレータが撮影室11の外から被診断者10の姿勢を誘導し、オペレータがスイッチ18を操作して撮影開始してもよい。オペレータは、被診断者10にいくつかの質問を投げかけ、食事内容や酒量、昨日の睡眠時間、利用している化粧品の種類などを聞き出してキーボード入力してもよい。

#### 【0019】

また、第1実施例のデジタルズーム肌診断装置では、デジタルカメラ13で撮影した撮影画像データのみを判定したが、特開昭59-28646号公報に示されるような静電容量センサを用いた皮膚水分量の測定ヘッドを設けて、皮膚水分量のパラメータを判定項目に加えてもよい。さらに、特開平10-286283号公報に示されるような水分蒸散量の測定ヘッドを設けたり、特開昭56-158639号公報に示されるようなすりガラス片を用いた皮脂分泌量の測定ヘッドを追加してもよい。

また、実施例のデジタルズーム肌診断装置は、化粧品販売の営業ツールや美容エステのコミュニケーションツールとしても利用できる。

#### 【0020】

図5は第2実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図、図6はモニタ画面表示の説明図である。ここでは、ノートパソコン54とデジタルカメラ53の最小構成によるカウンセリングシステムが説明される。

図5に示すように、ノートパソコン54のモニタ画面56の上部にデジタルカメラ53が取り付けられ、ノートパソコン54とデジタルカメラ53は、リモコン操作、設定、および画像データ転送が可能に接続され、ノートパソコン54にはこれらの入出力操作と画像処理とパラメータ演算を行い、診断結果を作成する専用の撮影診断ソフトウェアが組み込まれている。

デジタルカメラ53は、ノートパソコン54からの指令を待ってストロボ照明55を作動させ、被診断者10の顔全体の高解像度カラー画像を撮影する。

カウンセラー50は、被診断者10と対面した状態でノートパソコン54を操作して、被診断者10の肌診断とカウンセリングを行う。カウンセラー50は、モニタ画面に表示されたライブ画像を見て被診断者10の姿勢や位置を指導し、ノートパソコン54を操作して被診断者10の顔全体を撮影する。撮影に続いてデジタルカメラ53からノートパソコン54へ自動的に画像転送が行われると、図6に示すような測定画面が表示される。

#### 【0021】

モニタ画面56の左側に被診断者10の顔全体の縮小画像60が表示され、カウンセラー50は、縮小画像60上でマウスポインタをドラッグして正方形の処理領域を設定する。最初に設定された領域Aは自動的に画像処理されてしわときめと肌色のパラメータが演算される。二番目に設定された領域Bは自動的に画像処理されてしみとメラニンのパラメータが演算される。モニタ画面56の右側に領域Aと領域Bの固定枠が表示され、手動設定された領域Aと領域Bの画像データが、2つの固定枠一杯まで可変倍率でデジタルズー

10

20

30

40

50

ム拡大されて拡大画像 6 1、6 2 を形成する。

また、拡大画像 6 1、6 2 の下に、YES、NO の記入枠を設けた質問枠 6 3 が表示される。カウンセラー 5 0 は、質問枠 6 3 の質問を読み上げて被診断者 1 0 からの回答を聞いて、質問枠 6 3 の YES、NO の記入枠をマウスでチェックする。

最後に質問枠 6 3 の下部の診断スイッチをマウスでクリックすると、演算された複数のパラメータと質問回答に基づいた肌診断結果がモニタ画面 5 6 に表示される。肌診断結果は、処理領域を示す枠を重ねた顔全体の縮小画像と診断結果に対応した複数のデジタルズーム拡大画像を含む。カウンセラーは、肌診断結果の表示されたモニタ画面 5 6 を被診断者 1 0 に見せて、カウンセリングを行う。

#### 【0022】

第 2 実施例のデジタルズーム肌診断装置は、ノートパソコン 5 4 とデジタルカメラ 5 3 という最小構成で利用できるから、自由に持ち運んで訪問先で直ちに診断開始できる。また、市販の標準的な機器を用いて専用ソフトウェアのインストールだけでシステムが完成するから、安価で納期迅速、在庫なし、不具合の手直しや質問変更などの修正も容易に行える。

また、カウンセラー 5 0 は、簡単なパソコン操作とモニタ画面 5 6 に表示された質問枠 6 3 の読み上げだけで肌診断を行えるから、専門知識や実務経験に乏しい人材でも、誤操作や誤判断なく、正確で迅速な診断結果が得られる。

また、手動操作で処理領域の位置と面積を設定するから、大きなほくろや傷跡を避けるなどの応変な対処が可能で、自動的、機械的に設定するよりも望ましい処理領域を選択して正確な診断結果が得られる。

#### 【0023】

なお、第 2 実施例のデジタルズーム診断装置では、手動操作で処理領域を設定したが、顔の輪郭や目を自動検出して処理領域を自動設定してもよい。また、マウスポイントをドラッグして可変の大きさの処理領域を設定する代わりに、顔画像に重ねて表示された一定大きさの枠画像をマウスでドラッグして任意の位置に移動することにより、常に一定サイズの処理領域を設定できるようにしてもよい。

さらに、デジタルカメラ 5 3 をノートパソコン 5 4 に固定しないで、デジタルカメラ 5 3 の向きを水平方向および垂直方向に 10 度くらい回転できるモーター付きの機構を設け、このモーター付き機構をノートパソコン 5 4 でリモコン操作してデジタルカメラ 5 3 の撮影範囲を上下左右に移動できるようにしてもよい。

例えば、デジタルカメラ 5 3 で撮影されたライブ画像をパソコン画面に小さくウィンドウ表示するとともに、キーボードのカーソルキーでデジタルカメラ 5 3 の向きを操作できるように診断ソフトウェアを一部改造する。操作者 5 0 は、このライブ画像を参照して被診断者 1 0 の顔全体がバランス良く画面の中央に収まるようにカーソルキーを操作する。これにより、被診断者が動くことなく、顔全体をデジタルカメラ 5 3 の撮影範囲の中央へ誘導できる。

#### 【0024】

図 7 は第 3 実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図、図 8 は照明切替えの説明図、図 9 は撮影画面の説明図、図 10 は解析画面の説明図、図 11 は肌診断シーケンスのフローチャートである。ここでは、可視光撮影と紫外光撮影を連続して行う肌診断システムが説明される。

図 7 に示すように、一眼レフタイプの 1200 万画素デジタルカメラ 7 3 は、ノートパソコン 7 4 に接続されてシャッタータイミング、シャッター速度、絞り値、ズーム量、その他の撮影条件や出力仕様などを設定され、制御される。

#### 【0025】

照明制御部 7 1 は、ノートパソコン 7 4 に接続されて専用の診断ソフトウェアで制御される。照明制御部 7 1 は、蛍光灯 8 0 とブラックライト 7 9 に高周波電力を供給してシャッター時間内の照明量の変動を抑制し、常時点灯させることで立ち上がりの光量変動を回避している。

10

20

30

40

50



照明制御部 71 は、図示しない位置検出センサの出力を参照してモーター 72 を駆動し、テーブル 76 を回転させて蛍光灯 80 とブラックライト 79 の照明を切り替える。蛍光灯 80 は昼光色で、拡散板 81 を配置して面光源化してある。

モーター 72 は、プーリー 75 を回転してタイミングベルト 77 を駆動し、テーブル 76 を 180 度回転させて、図 8 に示すように、蛍光灯 80 とブラックライト 79 を被診断者 10 の顔全体を照明する位置へ交互に移動させる。

デジタルカメラ 73 から被診断者 10 までの空間は、後ろ向きの蛍光灯 80 やブラックライト 79 の出力光がデジタルカメラ 73 へ直接入射しないように設計された暗箱 84 に収められ、被診断者 10 の背後には、後方からの入射光を遮る暗幕が配置されている。

被診断者 10 は、暗箱 84 の床面の縁に固定されたあご乗せ 78 にあごを乗せてデジタルカメラ 73 に正対する。あご乗せ 78 は、デジタルカメラ 73 の焦点位置でその画角に被診断者の顔全体が収まるように位置決めされている。

#### 【0026】

診断ソフトウェアを起動したノートパソコン 74 の画面には、図 9 に示すように診断画面が表示され、診断画面の解析ボタン 97 をクリックすると、診断画面は図 10 に示す解析画面へ切り替わる。

診断画面にはデジタルカメラ 73 で撮影されたモニタ用のライブ画像 92 が表示される。この状態で撮影ボタン 95 をクリックすると、デジタルカメラ 73 が撮影を実行されて、あご乗せ 78 にあごを乗せた状態で被診断者 10 の顔の縮小全体画像 91 が表示される。縮小全体画像 91 に重ねて処理領域の設定枠 85、86、87 が表示され、設定枠 85、86、87 は、それぞれポインタでドラッグして任意の位置へ移動できる。診断画面の右側には、設定枠 85、86、87 の処理領域をデジタルズーム拡大した拡大画像 93 が表示され、タブを選択して、ほお、ひたい、めじりの画像を切り替えできる。

縮小全体画像 91 は、左上のタブを選択して可視光画像と紫外光画像に切り替え表示できる。紫外光画像の縮小全体画像の場合、ひたいと眼の下（ほお骨の上）と鼻に処理領域の設定枠が表示される（図示略）。設定枠は、可視光画像の場合と同様にポインタを操作して位置を調整でき、拡大画像 93 はタブを選択して各処理領域の画像へ切り替えできる。

#### 【0027】

可視光と紫外光の撮影が完了して縮小全体画像 91 が表示された状態で解析ボタン 97 をクリックすると、図 10 に示す解析画面が表示される。そして、可視光画像と紫外光画像の各処理領域の画像データが処理されて各種のパラメータが演算される。

その後、解析画面の確認ボタン 108 をクリックすると、再び診断画面が表示される。そして、可視光画像の 3 つの処理領域で求めたしわ、きめ、肌色、くすみ、均一性のパラメータ値と、紫外光画像の 3 つの処理領域で求めたしみ、そばかす、皮脂、毛穴のパラメータがノートパソコン 74 に蓄えた解析結果データに照合されて、診断画面の診断結果 94 にまとめられる。

診断結果 94 が表示された状態で印刷ボタン 98 をクリックすると、可視光の縮小全体画像 91 と各処理領域の拡大画像 93 と解析結果を 1 枚の用紙に配置してカラー印シートのプリントアウトが実行される。

#### 【0028】

ところで、撮影、解析と進んで解析画面で確認ボタン 108 をクリックすると、可視光と紫外光の撮影画像データは、各処理領域の画像データ、演算された各種パラメータ、および解析結果とともに 1 つの診断フォルダにまとめて診断番号の名前で自動保存される。従って、ノートパソコン 74 には、1 回の撮影と診断ごとの多数の診断フォルダが保存されることになる。

診断画面の読込ボタン 96 をクリックするとこれらの診断フォルダの一覧が示され、ここから 1 つを選択すると、その診断フォルダから可視光と紫外光の画像データを読み出し、解析と診断をやり直すことができる。

ただし、古い画像データを読み出した場合、解析画面で確認ボタン 108 をクリックし

10

20

30

40

50

た際に自動保存は実行されず、新しい診断結果の保存が必要な場合には、診断画面で保存ボタン99をクリックして別途保存操作を行う必要がある。

これにより、前回の解析で設定した処理領域を設定し直したり、画像データに手動の画像処理を施して解析をやり直したりして、診断結果94を書き換えて元のフォルダに上書き保存することができる。また、元のフォルダをそのまま残して別名の新しい診断フォルダを作成することもできる。

#### 【0029】

図10に示すように、解析画面は、シェーディング補正された可視光の拡大画像103に水平方向の解析線109と垂直方向の解析線110が重ねて表示され、タブを選択してほお、ひたい、めじりを切り替え表示できる。選択された処理領域について水平方向の解析線109に沿った赤の濃度分布104とその微分値分布105、垂直方向の解析線110に沿った赤の濃度分布106とその微分値分布107が表示されている。そして、濃度分布および微分値分布には破線で示すしきい値が設定されている。

しきい値にヒステリシスを持たせて濃度分布および微分値分布とクロスした回数が拡大画像103のすべての解析線109、110についてカウントされて積算される。微分値分布での積算結果は、きめの表101に、垂直と水平に分けて数値表示され、濃度分布での積算結果は粗さの表100に水平と垂直に分けて数値表示される。水平のクロス数と垂直のクロス数の比も表100、101にそれぞれ表示される。つまり、微分値分布に現れるクロスの間隔は小さな凹凸すなわちきめに相当し、濃度分布に現れるクロスの間隔は大きなうねり、すなわちしわに相当し、水平／垂直の比はしわやきめの方向性を示している。

確認ボタン108をクリックするまで、それぞれの拡大画像について、水平方向の解析線109と垂直方向の解析線110をポイントでドラッグして任意の高さ位置へ移動できる。そして、移動の都度、そのしきい値による各種パラメータが再演算されて表101、102、103の各数値が書き換えられる。

#### 【0030】

また、拡大画像の中に設定した複数の小領域で赤、緑、青の濃度平均値を求めて濃度平均値の標準偏差が演算され、計算結果がその他の表102の均一性の枠に記入される。さらに、ほおとひたいの処理領域で肌色が求められ、肌色の灰色レベルが演算されてくすみの枠に記入される。

さらに、拡大画像全体の画素の赤濃度分布121、緑濃度分布122、青濃度分布123もグラフで表示され、ピークの形によって肌色のばらつきが視覚的に示される。

#### 【0031】

図11に示すように、ステップ130でパソコン74の診断ソフトが起動されると、ステップ131でモーター72を駆動して、蛍光灯80の側を被診断者10側へ向ける。続いてステップ132で蛍光灯80とブラックライト79に電力供給を開始して常時点灯させる。

ステップ133では、図9の診断画面が開かれてデジタルカメラ73のライブ画像92が表示される。ステップ134で撮影ボタン95をクリックされると、ステップ135以下の撮影と解析が実行されるが、ステップ150で読込ボタン96をクリックされるとステップ151以下の再解析が実行される。

#### 【0032】

ステップ135では、1回目のシャッターが開かれて可視光撮影が実行され、直ちにステップ136でノートパソコン74へ画像が転送される。続いて、ステップ137ではモーター72が駆動され、テーブル76を回転させてブラックライト79を被診断者10へ向け、向くと同時にステップ138で2回目のシャッターを開いて紫外光撮影を実行する。そして、ステップ139でモーター72が逆方向に駆動され、テーブル76を回転させて蛍光灯80を被診断者10へ向けた状態へ復帰させる。その後、ステップ140で紫外光撮影画像データがノートパソコン74へ転送される。転送完了すると、ステップ141で診断画面に縮小全体画像91が表示され、操作者は、可視光と紫外光の縮小全体画像9

1 と拡大画像 93 を確認して必要なら処理領域の設定枠 85、86、87 の位置を調整する。

#### 【0033】

ステップ 142 で解析ボタン 97 がクリックされるとステップ 143 へ移行して図 10 に示す解析画面が表示され、ステップ 144 では、前回解析と共通のしきい値でパラメータが演算される。操作者は、拡大画像 103 を切り替えてその都度表 101、102、103 の各数値を確認し、必要なら濃度分布 104、106 および微分値分布 105、106 のグラフ上でしきい値を調整する。

ステップ 145 で確認ボタン 108 がクリックされると、演算されたパラメータ値に基づいてステップ 146 で診断結果が作成される。さらに、ここまでの撮影データ処理領域の拡大画像データ、パラメータ値、診断結果 94 がまとめられ、診断番号を名前につけた 1 つのフォルダに記録保存される。ステップ 148 で診断結果 94 を記入した診断画面が表示され、次の撮影または再解析のスタンバイ状態となる。

#### 【0034】

一方、ステップ 150 で診断画面の読込ボタン 96 がクリックされると、過去のフォルダの一覧が示され、1 つを選択して開くとそのフォルダの可視光撮影画像データと紫外光撮影画像データが読み出されて、ステップ 151 でその縮小全体画像 91 が表示される。このとき、前回の解析における設定枠 85、86、87 や各しきい値なども再現される。そして、ステップ 152 で確認ボタン 108 をクリックするとステップ 153 で解析画面が表示される。操作者は、診断画面の縮小全体画像 91 上で設定枠 85、86、87 を移動したり、解析画面の濃度分布 104、106、微分値分布 105、107 上でしきい値を設定し直すなどして、前回とは異なるパラメータを演算させて、異なった診断結果 94 を導くことができる。

ステップ 155 で確認ボタン 108 がクリックされると診断結果 94 が作成されて診断画面が表示される。診断結果 94 が意図した方向に変化していれば、操作者は、保存ボタン 99 を押して診断フォルダの一覧を表示させ、前回の診断フォルダに上書きするか、新しいフォルダで新たに記録保存するかを選択し、実行する。

#### 【0035】

第 3 実施例のデジタルズーム肌診断装置によれば、ブラックライト 79 で照明してその蛍光画像を撮影するから、蛍光画像を利用してしみ、皮脂、水分、角質層の厚さ、毛穴などのパラメータを正確に診断できる。従って、肌状態のさらに総合的な評価が可能になるとともに、水分センサや皮脂センサを別途設けなくても、皮脂量と水分量を診断することができる。

また、蛍光灯 80 とブラックライト 79 はテーブル 76 に乗せて常時点灯するから、撮影ごとに点灯する場合に比較して放電開始後の不安定を回避でき、光量が安定して再現性の高い撮影を実行できる。

また、ブラックライト 79 は、紫外光撮影の直前に被診断者 10 へ向かわせ、撮影後は、画像転送にも先立たせて真っ先に退去させ、被診断者 10 へ向ける時間を最短にして不要な紫外線被曝を避けているから、被診断者が望まない日焼けや紫外線アレルギーを起こすことがない。

また、蛍光灯 80 とブラックライト 79 はテーブル 76 を回転して切り替えるから配置スペースが節約され、デジタルカメラ 73 の光路を十分に確保しつつ被診断者 10 の顔を近くで効率的に照明できる。光学系の遮蔽壁を含む装置全体がコンパクトに構成され駆動機構も簡単だから、安価で使いやすく持ち運びにも有利なシステムを提供できる。

#### 【0036】

また、あご乗せ 78 を設けて被診断者の顔の位置が毎回一定に再現されるようにしたから、顔の照明状態や拡大倍率の変動が少なくなり、デジタルカメラ 73 の焦点ずれもおきにくい。

また、縮小全体画像 91 と拡大画像 93 にタブを設けて複数画像から選択表示できるようにし、最前面に観察と調整の頻度の高い可視光画像とほお画像を配置したから、画面に

10

20

30

40

50

全部並べる場合に比較して見やすい大きな画像を利用でき、選択と観察と設定を間違いなく効率的かつ迅速に実行できる。

#### 【0037】

また、設定枠85、86、87やしきい値は前回の撮影解析時と同じものを再現し、必要に応じて縮小全体画像91上や濃度分布104、106等で調整できるようにしたから、その都度設定し直す場合に比較して設定による誤差が少なく、ほくろや髪の毛と言った錯乱要因がある場合にはそれを回避して設定枠85、86、87を設定するなどの柔軟な対応が可能である。

また、撮影解析ごとに画像データと診断結果をまとめて1つの診断フォルダに記録し、後から診断フォルダを開いて同じ画像データを用いて再解析、再診断を行えるようにしたから、実情と合わない診断結果が出た場合に、同じ被診断者10を呼び出して撮影を繰り返すことなく、その原因を分析したり、実情と合う形に診断結果を訂正することが可能である。そして、再解析の場合でも、最初にしきい値などの解析条件もまとめて再現するから、診断結果の解析と修整はさらに容易である。

#### 【0038】

なお、第3実施例のデジタルズーム診断装置では、蛍光灯80とブラックライト79を使用して照明を可視光と紫外光に切り替えたが、可視光を自然光や白色LEDやストロボ光に置き換えてもよく、紫外光を特殊なストロボやLEDやレーザーで発生させてもよい。

また、可視光と赤外光、可視光と電波（水分検知用）、単色光と白色光など、第3実施例とは異なる照射内容の組み合わせを利用してもよい。

また、手動操作で処理領域を設定したが、顔の輪郭や目を自動検出して処理領域を自動設定してもよい。また、マウスポイントをドラッグして可変の大きさの処理領域を設定する代わりに、顔画像に重ねて表示された一定大きさの枠画像をマウスでドラッグして任意の位置に移動することにより、常に一定サイズの処理領域を設定できるようにしてもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0039】

本発明によれば、1枚の撮影画像データから複数の測定領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するから、撮影回数が1回で済み、解析場所ごとに撮影を行う必要がない。そして、演算されたパラメータが適正でなければ、同じ画像データから別の場所を切り取ったり、解析条件を変化させて再解析したりしてパラメータを修正できるから、わざわざ撮影をやり直す必要がない。

また、一度混ざると誰の写真か判らなくなる部分画像とは異なり、被診断者をひとめで確認できる顔全体画像データを保存するから、混在したデータから間違いなく必要なデータを選択したり、顔写真を配置したわかりやすい出力プリントを提供することが容易である。また、顔全体の皮膚状態がデータとして残るから、アトピー症とか紫外線ダメージとか老化度のように部分画像からは正確に判断できない情報を抽出したり、目視判断したりすることも可能である。

#### 【0040】

また、演算する画像データは切り出してデータ量を小さくしているから、安価な演算装置で複雑な演算を行っても短時間で診断結果を出力できる。

そして、手持ちのカメラヘッドを用いて複数の診断位置ごとに撮影を行う場合に比較して撮影ミスや操作ミスや演算ミスが生じる可能性が少なく、時間も節約されるから、正確な診断結果を迅速に取得できる。オペレータの負担が軽く特殊能力や資格を要しないから、診断コストが低くなる。

少ない操作と簡単な説明で被診断者が自ら撮影を行って、操作ミス少なく正確に皮膚のパラメータを判定できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例のデジタルズーム肌診断装置の側面図である。

- 【図 2】 モニタ画面表示の説明図である。
- 【図 3】 診断処理のフローチャートである。
- 【図 4】 皮膚のパラメータの演算方法の説明図である。
- 【図 5】 第 2 実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図である。
- 【図 6】 モニタ画面表示の説明図である。
- 【図 7】 第 3 実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図である。
- 【図 8】 照明切替の説明図である。
- 【図 9】 診断画面の説明図である。
- 【図 10】 解析画面の説明図である。
- 【図 11】 診断ソフトのフローチャートである。

10

## 【符合の説明】

- 10 被診断者
- 11 撮影室
- 12 機械室
- 13 デジタルカメラ
- 14 パソコン（制御手段、演算手段）
- 15 プリンタ（出力手段）
- 16 液晶モニタ画面（出力手段）
- 17、57 画角（撮影領域）
- 18 スイッチ
- 19 光源
- 20、80 蛍光灯（高周波駆動）
- 21 踏み台（規制手段、狭い）
- 22 イス（規制手段、ハイバック型）
- 23 青い背景スクリーン
- 30 背景
- 31、60 顔全体の縮小画像
- 32、33、34、61、62 拡大画像（表示領域に対応）
- 35、36、37 枠（処理領域）
- 41 平均値
- 42、43 しきい値
- 50 カウンセラー
- 53、73 デジタルカメラ
- 54、74 ノートパソコン
- 55 ストロボ
- 56 モニタ画面
- 63 質問表
- 64 診断ボタン
- 70 肌診断システム
- 71 証明制御部
- 72 モーター
- 75 プーリー
- 76 テーブル
- 77 タイミングベルト
- 78 あご乗せ
- 79 ブラックライト
- 81 拡散板
- 84 暗箱
- 85、86、87 枠
- 91 縮小全体画像

20

30

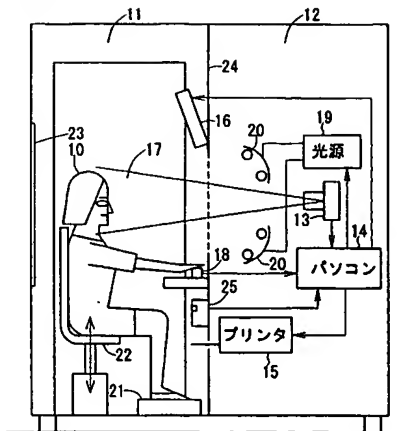
40

50

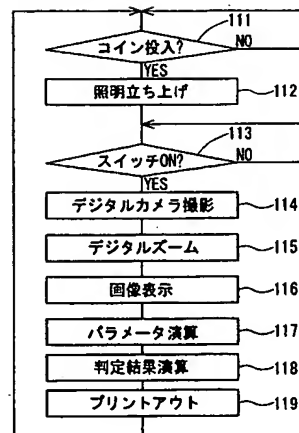
- 9 2 ライブ画像
- 9 3 拡大画像
- 9 4 解析結果
- 9 5 撮影ボタン
- 9 6 読み込みボタン
- 9 7 解析ボタン
- 9 8 印刷ボタン
- 9 9 保存ボタン
- 1 0 0、1 0 1、1 0 2 表
- 1 0 3 拡大画像
- 1 0 4、1 0 6 濃度分布
- 1 0 5、1 0 7 微分値分布
- 1 0 9、1 1 0 解析線

10

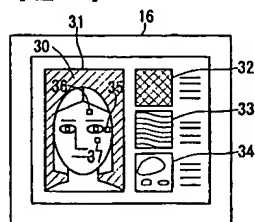
【図 1】



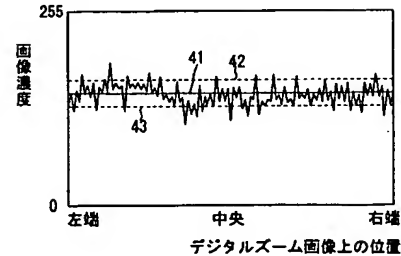
【図 3】



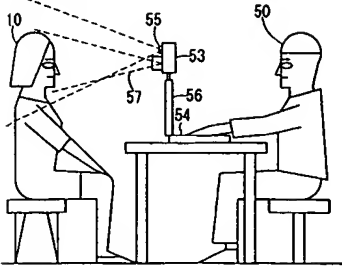
【図 2】



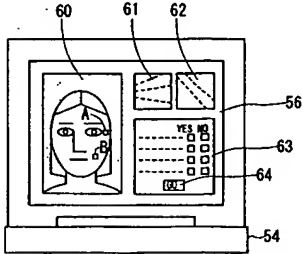
【図 4】



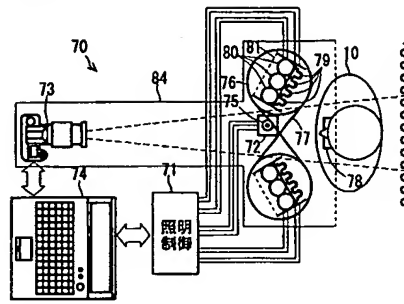
【図 5】



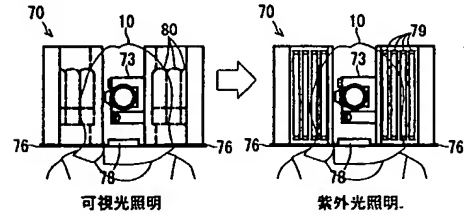
【図 6】



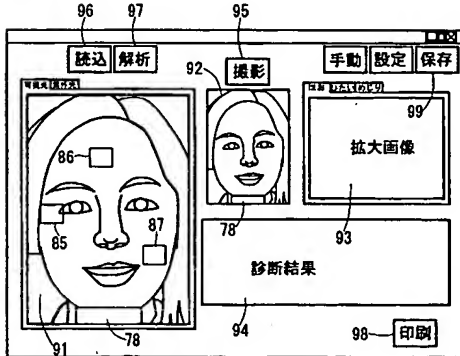
【図 7】



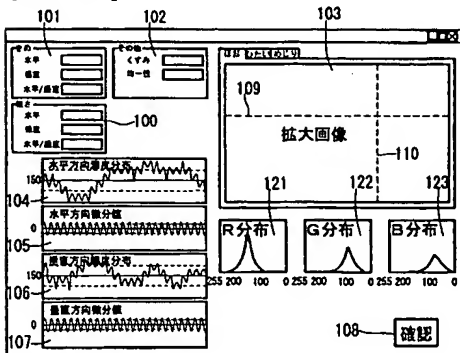
【図 8】



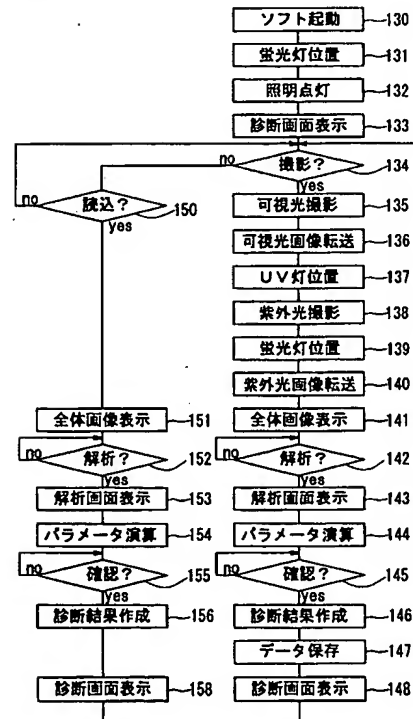
【図 9】



【図 10】



【図 11】



## 【手続補正書】

【提出日】平成15年7月9日(2003.7.9)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するとともに、

処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさであることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項2】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、1枚の顔全体の撮影画像データから複数の処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するとともに、

それぞれの処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさであることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項3】

撮像素子の画素数が多くて出力データサイズの大きなデジタルカメラと、

デジタルカメラを作動させて被診断者の顔全体の高解像度画像を撮影する制御手段と、

撮影した顔全体の画像データに処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、切り出した処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを決定する演算手段と、

処理領域のデジタルズーム画像と顔全体の縮小全体画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項4】

撮像素子の画素数が多くて出力データサイズの大きなデジタルカメラと、

デジタルカメラを作動させて被診断者の顔全体の高解像度画像を撮影する制御手段と、

撮影した顔全体の画像データに複数の処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、それぞれの処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを演算する演算手段と、

複数の処理領域のデジタルズーム画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項5】

請求項3または4のデジタルズーム肌診断装置において、被診断者の位置と姿勢を制御して顔の位置と向きを一定に設定する規制手段を設け、

デジタルカメラは、規制手段に制御された被診断者の顔位置に向けて配置され、制御手段は、被診断者自身によるトリガー操作を待ってデジタルカメラを作動させて顔全体の高解像度画像を撮影することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項6】

被診断者の顔全体を撮影して高解像度画像を撮影するデジタルカメラと、

デジタルカメラから画像データを取り込んで肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置において、

演算装置のモニタ画面に表示した顔全体の縮小全体画像の上で位置設定された処理領域の画像データをデジタルズーム拡大して、パラメータに基づく診断結果と並べて出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

## 【請求項7】



請求項 3～6 のデジタルズーム肌診断装置において、デジタルカメラを動かしてその撮影範囲を水平方向および高さ方向に移動させるモーター付き機構を設け、演算装置は、デジタルカメラのライブ画像出力をモニタ画面に表示させ、モニタ画面のライブ画像出力を参照しながら入力操作を行うことにより、モーター付き機構をリモコン操作して撮影範囲を誘導できるようにしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 8】

請求項 3～6 のデジタルズーム肌診断装置において、異なる倍率にデジタルズーム拡大して共通の大きさに揃えた複数の処理領域の拡大画像を出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 9】

請求項 3～6 のデジタルズーム肌診断装置において、撮影して診断結果を作成することに撮影画像データと演算されたパラメータを一緒に保存し、後から撮影画像データを呼び出して処理領域を修整してパラメータを演算し直すことができることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 10】

被診断者の顔全体を画角に収めて配置した高解像度デジタルカメラと、撮影した高解像度画像を取り込んで処理領域を切り出し、処理領域の画像データから肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置であって、

被診断者の顔全体に第 1 の照射を実行する第 1 照明手段と、被診断者の顔全体に第 2 の照射を実行する第 2 照明手段とを有し、第 1 照明手段を用いた撮影と第 2 照明手段を用いた撮影を連続して実行することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 11】

被診断者の顔全体を画角に収めて配置した高解像度デジタルカメラと、撮影した高解像度画像を取り込んで処理領域を切り出し、処理領域の画像データから肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置であって、

被診断者の顔全体に可視光を照射する第 1 照明手段と、被診断者の顔全体を紫外光で照明する第 2 照明手段とを有し、第 1 照明手段を用いた可視光撮影に続いて第 2 照明手段を用いた紫外光撮影を実行することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 12】

請求項 11 のデジタルズーム肌診断装置において、演算装置のモニタ画面に可視光と紫外光の 2 つの縮小全体画像を表示して、それぞれ処理領域の位置を手動調整可能にしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 13】

請求項 11 のデジタルズーム肌診断装置において、第 1 照明手段と第 2 照明手段は常時点灯された別々の放電管であって、被診断者の顔全体を照明する位置へ交互に移動されることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明のデジタルズーム肌診断装置は、画素数の多いデジタルカメラで顔全体の高解像度画像を撮影し、顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算する。そして、処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさに定めてある。

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 7 月 28 日 (2003.7.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するとともに、

処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさであることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項2】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、1枚の顔全体の撮影画像データから複数個の処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するとともに、

それぞれの処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の種類に応じた顔画像上の位置から切り出されていることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項3】

請求項1または2のデジタルズーム肌診断装置において、求めたパラメータ値とともに撮影画像データが記録保存されることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項4】

請求項3のデジタルズーム肌診断装置において、記録保存された撮影画像データを呼び出して処理領域を変更し、パラメータ値を演算し直して当初のパラメータ値と置き換え可能であることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項5】

撮像素子の画素数が多くて出力データサイズの大きなデジタルカメラと、  
デジタルカメラを作動させて被診断者の顔全体の高解像度画像を撮影する制御手段と、  
撮影した顔全体の画像データに処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、切り出した処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを決定する演算手段と、  
処理領域のデジタルズーム画像と顔全体の縮小全体画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項6】

撮像素子の画素数が多くて出力データサイズの大きなデジタルカメラと、  
デジタルカメラを作動させて被診断者の顔全体の高解像度画像を撮影する制御手段と、  
撮影した顔全体の画像データに複数個の処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、それぞれの処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを演算する演算手段と、

複数個の処理領域のデジタルズーム画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項7】

請求項5または6のデジタルズーム肌診断装置において、被診断者の位置と姿勢を制御して顔の位置と向きを一定に設定する規制手段を設け、  
デジタルカメラは、規制手段に制御された被診断者の顔位置に向けて配置され、制御手段は、被診断者自身によるトリガー操作を待ってデジタルカメラを作動させて顔全体の高解像度画像を撮影することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項8】

被診断者の顔全体を撮影して高解像度画像を撮影するデジタルカメラと、  
デジタルカメラから画像データを取り込んで肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置において、

演算装置のモニタ画面に表示した顔全体の縮小全体画像の上で位置設定された処理領域の画像データをデジタルズーム拡大して、パラメータに基づく診断結果と並べて出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 9】

請求項 5～8 のデジタルズーム肌診断装置において、デジタルカメラを動かしてその撮影範囲を水平方向および高さ方向に移動させるモーター付き機構を設け、演算装置は、デジタルカメラのライブ画像出力をモニタ画面に表示させ、モニタ画面のライブ画像出力を参照しながら入力操作を行うことにより、モーター付き機構をリモコン操作して撮影範囲を誘導できるようにしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 10】

請求項 5～8 のデジタルズーム肌診断装置において、異なる倍率にデジタルズーム拡大して共通の大きさに揃えた複数の処理領域の拡大画像を出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 11】

請求項 5～8 のデジタルズーム肌診断装置において、撮影して診断結果を作成することに撮影画像データと演算されたパラメータと一緒に保存し、後から撮影画像データを呼び出して処理領域を修整してパラメータを演算し直すことができることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 12】

被診断者の顔全体を画角に収めて配置した高解像度デジタルカメラと、撮影した高解像度画像を取り込んで処理領域を切り出し、処理領域の画像データから肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置であって、

被診断者の顔全体に第 1 の照射を実行する第 1 照明手段と、被診断者の顔全体に第 2 の照射を実行する第 2 照明手段とを有し、第 1 照明手段を用いた撮影と第 2 照明手段を用いた撮影を連続して実行することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 13】

被診断者の顔全体を画角に収めて配置した高解像度デジタルカメラと、撮影した高解像度画像を取り込んで処理領域を切り出し、処理領域の画像データから肌のパラメータを演算する演算装置とを有するデジタルズーム肌診断装置であって、

被診断者の顔全体に可視光を照射する第 1 照明手段と、被診断者の顔全体を紫外光で照明する第 2 照明手段とを有し、第 1 照明手段を用いた可視光撮影に続いて第 2 照明手段を用いた紫外光撮影を実行することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 14】

請求項 13 のデジタルズーム肌診断装置において、演算装置のモニタ画面に可視光と紫外光の 2 つの縮小全体画像を表示して、それぞれ処理領域の位置を手動調整可能にしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項 15】

請求項 13 のデジタルズーム肌診断装置において、第 1 照明手段と第 2 照明手段は常時点灯された別々の放電管であって、被診断者の顔全体を照明する位置へ交互に移動されることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明のデジタルズーム肌診断装置は、画素数の多いデジタルカメラで顔全体の高解像度画像を撮影し、顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って皮膚の

パラメータ値を演算する。そして、処理領域の画像データは、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさに定めてある。

【手続補正書】

【提出日】平成15年10月24日(2003. 10. 24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさの処理領域の画像データを顔全体の撮影画像データから切り取って演算処理することにより皮膚のパラメータ値を求めるデジタルズーム肌診断装置において、

少なくとも1個の設定枠を重ねて表示した顔全体の縮小画像と設定枠に対応する処理領域の拡大画像と診断結果を導く質問の質問枠とを1つのモニタ画面に並べて表示した、設定枠の配置とその拡大画像を観察可能な状態で質問に回答入力できるようにしたことを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項2】

撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、求めるパラメータ値の種類に応じた顔画像上の位置に処理領域を設定し、1枚の顔全体の撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って演算処理することにより皮膚のパラメータ値を求めるデジタルズーム肌診断装置において、

少なくとも1個の設定枠を重ねて表示した顔全体の縮小画像と設定枠に対応する処理領域の拡大画像と診断結果を導く質問の質問枠とを1つのモニタ画面に並べて表示した、設定枠の配置とその拡大画像を観察可能な状態で質問に回答入力できるようにしたことを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項3】

請求項1または2のデジタルズーム肌診断装置において、

処理領域の拡大画像と顔全体の縮小全体画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項4】

請求項1または2のデジタルズーム肌診断装置において、

撮影した顔全体の画像データに複数個の処理領域を設定して処理領域の画像データを切り出し、それぞれの処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを演算するとともに、複数個の処理領域の拡大画像を配置した形式で皮膚のパラメータの診断結果を出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項5】

請求項1または2のデジタルズーム肌診断装置において、異なる倍率に拡大して共通の大きさに揃えた複数の処理領域の拡大画像をモニタ画面に出力することを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【請求項6】

請求項1または2のデジタルズーム肌診断装置において、

デジタルカメラを動かしてその撮影範囲を水平方向および高さ方向に移動させるモーター付き機構を設け、デジタルカメラのライブ画像出力をモニタ画面に表示させ、モニタ画面のライブ画像出力を参照しながら入力操作を行うことにより、モーター付き機構をリモコン操作して撮影範囲を誘導できるようにしてあることを特徴とするデジタルズーム肌診断装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被診断者の顔を撮影して撮影画像データから皮膚のパラメータを演算して診断結果を作成する肌診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

被診断者の顔の一部分を撮影して、肌色、きめ、しわ、くすみ、しみ、荒れ、温度、弾力、敏感度、メラニン、肌年齢、毛穴状態、皮脂量などのパラメータを判定する肌診断装置が実用化されている。特許文献1には、皮膚画像を画像処理してしわやきめのパラメータを判定する肌診断装置が示される。特許文献2、特許文献3、特許文献4などにも拡大皮膚画像を画像処理して複数のパラメータを判定する肌診断装置が示される。

【特許文献1】特開平3-118036号公報

【特許文献2】特開平5-245113号公報

【特許文献3】特開平7-12544号公報

【特許文献4】特開平7-19839号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の肌診断装置は、手持ちカメラヘッドを用いて、被診断者のほお、ひたい、目じりなど、所定の診断位置ごとに撮影を行っていたので、診断位置の数だけ撮影を行う必要があった。従って、専属のオペレータを置いてカメラ操作を行う場合でも撮影手順や機械操作のミスを起こし易く、被診断者が自ら撮影を行うシステムでは、パソコン画面を通じて長々とカメラ操作などを説明する必要があった。

本発明は、少ない操作と簡単な説明で撮影を済ませ、操作ミス少なく正確に皮膚のパラメータを演算できるデジタルズーム肌診断装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明のデジタルズーム肌診断装置は、撮像素子の画素数が多いデジタルカメラで出力データサイズの大きな顔全体の高解像度画像を撮影し、求めるパラメータ値の演算方法に適合させて設定した大きさの処理領域の画像データを顔全体の撮影画像データから切り取って演算処理することにより皮膚のパラメータ値を求めるデジタルズーム肌診断装置において、少なくとも1個の設定枠を重ねて表示した顔全体の縮小画像と設定枠に対応する処理領域の拡大画像と診断結果を導く質問の質問枠とを1つのモニタ画面に並べて表示した、設定枠の配置とその拡大画像を観察可能な状態で質問に回答入力できるようにしたものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明のデジタルズーム肌診断装置では、顔全体を撮影した高解像度大容量のデジタル画像データから部分的な画像データを切り出して画像処理することにより、診断に必要な皮膚のパラメータを演算する。そして、問診時のモニタ画面には、画像データの切り出し位置に対応する設定枠を重ねた顔全体の縮小画像と、設定枠に対応する拡大画像と、診断結果を導くための質問を並べた質問枠が並べて表示されるから、回答入力する際に設定枠の配置とその拡大画像を観察できる。

【0006】

本発明のデジタルズーム肌診断装置では、1枚の撮影画像データから複数の測定領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するから、撮影回数が1回で済み、解析場所ごとに撮影を行う必要がない。そして、演算されたパラメータが適正でなければ、同じ画像データから別の場所を切り取ったり、解析条件を変化させて再解析したりしてパラメータを修正できるから、わざわざ撮影をやり直す必要がない。

【0007】

また、演算する画像データは切り出してデータ量を小さくしているから、安価な演算装置で複雑な演算を行っても短時間で診断結果を出力できる。

そして、手持ちのカメラヘッドを用いて複数の診断位置ごとに撮影を行う場合に比較して撮影ミスや操作ミスや演算ミスが生じる可能性が少なく、時間も節約されるから、正確な診断結果を迅速に取得できる。オペレータの負担が軽く特殊能力や資格を要しないから、診断コストが低くなる。

また、一度混ざると誰の写真か判らなくなる部分画像とは異なり、被診断者をひとめで確認できる顔全体画像データを保存するから、混在したデータから間違いなく必要なデータを選択したり、顔写真を配置したわかりやすい出力プリントを提供することが容易である。また、顔全体の皮膚状態がデータとして残るから、アトピー症とか紫外線ダメージとか老化度のように部分画像からは正確に判断できない情報を抽出したり、目視判断したりすることも可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

診断結果は、皮膚のパラメータを単独または組み合わせて文章を選択したり、皮膚のパラメータをグラフ化するなどして、被診断者に対してモニタ画面やプリントアウトを通じて出力される。好ましくは、視覚的な印象と信頼性を高めるために、処理領域のデジタルズーム写真と並べた形式で診断結果が配置され、顔全体の縮小画像も添付される。診断結果の文章やグラフは、対応するパラメータを演算した処理領域のデジタルズーム写真と並べて、これらの画像と対応して理解できる形式で配置される。

また、証明写真自動撮影ボックスまたは写真シール自動撮影ボックスに類似したシステムとし、少ない操作と簡単な説明で被診断者が自ら撮影を行って、操作ミス少なく正確に皮膚のパラメータを判定できるようにした。

【実施例1】

【0009】

図1は第1実施例のデジタルズーム肌診断装置の側面図、図2はモニタ画面表示の説明図、図3は診断処理のフローチャート、図4はパラメータの演算方法の説明図である。

【0010】

図1に示すように、第1実施例のデジタルズーム肌診断装置は、証明写真自動撮影ボックスまたは写真シール自動撮影ボックスに類似した外観と操作を持たせて構成される。第1実施例のデジタルズーム肌診断装置の内部は、中央に透明ガラス窓を設けた遮蔽壁24で仕切られて撮影室11と機械室12に区分される。

機械室12には、600万画素のデジタルカメラ13と高周波駆動の蛍光灯20を駆動する光源19が配置される。デジタルカメラ13の画角17と焦点は、イス22に座った被診断者10の顔全体を捉えるように調整されている。

ボタン18、光源19、デジタルカメラ13に加えて、料金徴収用のコインスロット25、撮影室11に配置した液晶モニタ画面16および判定結果をプリントアウトするプリンタ15もパソコン14に接続されている。

【0011】

撮影室11のイス22は、座面の高さ調整が可能で固定された高い背もたれがあるハイバック型であって、被診断者10の顔を、画角17（撮影範囲）内でデジタルカメラ13に向って焦点位置に位置決めする。幅の狭い踏み台21は、被診断者10の足位置を規制してイス22の上にもたす座らせ、顔が画角17の左右にはみ出るのを防止する。被診断者10の背後の壁面には、青い背景スクリーン23が配置され、撮影画像から顔の輪郭

を自動判別し易くしてある。

#### 【0012】

被診断者10が撮影室11のイス22に腰掛けてコインスロット25に500円硬貨を挿入すると、光源19が作動して蛍光灯20が点灯し、デジタルカメラ13で撮影された被診断者10のライブ画像が液晶モニタ画面16に表示されて撮影スタンバイ状態となる。ライブ画像を見て顔が画角17を外れていれば、被診断者10がイス22高さを調整するなどして画角17に収める。

続いて被診断者10がボタン18を操作すると、デジタルカメラ13が作動して被診断者10の顔全体を撮影し、直ちにデジタルカメラ13からパソコン14へ約2000×3000ドットの1枚の画像データが転送される。パソコン14は、液晶モニタ画面16に撮影画像の縮小全体画像を表示した状態で、画像処理とパラメータの演算を実行して、診断結果を作成する。そして、液晶モニタ画面16に診断結果を表示し、並行してプリンタ15から診断結果をプリントアウトする。

液晶モニタ画面16には、図2に示すように、撮影した画像全体の縮小画像31に並べて、撮影画像データから切り取った3つの表示領域の拡大画像32、33、34が表示される。また、縮小画像31に重ねて、処理領域に対応させた枠35、36、37が表示される。

#### 【0013】

処理領域は、画像処理して皮膚パラメータを演算するのに最適な大きさに切り出した画像データに対応し、顔面上の実寸で2cm角、撮影画像データ全体を画像処理して輪郭と目を検出し、ひたいと目じりとほおに対応させて3か所が自動的に設定される。

一方、表示領域は、それぞれの処理領域に対応させて、所定のデジタルズーム倍率で一定の形状と寸法になるよう定めてある。拡大画像32は、ひたいの処理領域(枠36)の内側から切り取った実寸1.5cm角領域の画像データを5cm角までデジタルズーム処理してドット補間した画像である。拡大画像33は、目の一部を含む目じりの処理領域(枠35)の画像データを5cm角までデジタルズーム処理した画像である。

下段の拡大画像34は、ほおの処理領域(枠37)を中心にした実寸3cm角の領域を5cm角までデジタルズーム処理した画像である。これらの画像より少し遅れて、皮膚のパラメータの数値とその解説が、それぞれ演算を行った処理領域に対応する拡大画像32、33、34の横に表示される。ひたいの拡大画像32は肌色と毛穴のパラメータ、めじりの拡大画像33はきめとしわのパラメータ、ほおの拡大画像34はしみとくすみのパラメータに対応している。

#### 【0014】

パソコン14による肌診断は、図3に示すシーケンスで実行される。ステップ111でコインスロット25がコインを受領すると、ステップ112で光源19を駆動して撮影スタンバイ状態となる。ステップ113でスイッチ18の操作を受け取ると、ステップ114へ移行して撮影と画像データ転送が実行される。さらに、ステップ115でデジタルズーム画像拡大を行って、ステップ116で液晶モニタ画面16に画像を表示する。

ステップ117では、撮影画像データから切り出した3つの処理領域の画像データを処理して皮膚のパラメータを演算する。

ステップ118では、3つの処理領域で演算した皮膚のパラメータを総合判断して診断結果を作成し、診断結果に画像を組み合わせたプリントアウトデータを作成する。

ステップ119では、プリンタ15を作動させて被診断者10に診断結果をプリント出力する。診断結果のプリントアウトには、図2に示す液晶モニタ画面16の場合と同様に、顔全体の縮小画像に並べて、倍率の異なる3つのデジタルズーム画像が同じ大きさに揃えて配置され、肌色、しわ、きめ、しみ、くすみ、毛穴状態の診断結果と問題点、治療方法や推奨される化粧品、手入れ方法がさらに詳しく記載されている。

#### 【0015】

図4に示すように、ひたいとほおの処理領域の画像データから水平方向の濃度分布関数を求め、関数の平均値41をRGBの3原色でそれぞれ求めて肌色を判定する。

また、水平方向の濃度分布関数に2本のしきい値42、43を設定して交差する点の数を数えることにより皮膚の微小な凹凸の密度を求める。ひたいとほおの測定領域に設定した複数の水平な横断線についてこの操作を繰り返して平均することにより皮膚のきめのパラメータが演算される。

#### 【0016】

また、目じりの処理領域の画像データに設定した複数の垂直な横断線について同様な操作を行ってしわのパラメータが演算される。しわの凹凸はきめよりも長い周期で画像上の明暗濃度差も大きいので、上下のしきい値をきめの場合よりも広く設定して交差する点の数を数える。

また、ひたいの処理領域のXY二次元の濃度分布を作成し、しきい値を変化させて二値化する演算により毛穴を抽出する。処理領域の毛穴の濃度と大きさから毛穴のパラメータを演算する。

また、ほおの処理領域のR画像データからXY二次元の濃度分布を作成し、しきい値を変化させて二値化してしみ（メラニン）を抽出する。しみの大きさと数からしみのパラメータを演算する。そして、肌色としみときめのパラメータからくすみのパラメータが演算される。

#### 【0017】

以上のように構成された第1実施例のデジタルズーム肌診断装置では、600万画素のデジタルカメラを採用して幅20cm高さ30cmの領域を撮影し約2000×3000ドットの高解像度カラー画像を撮影するから、2cm角の小さな処理領域の画像データでも200×200ドット程度のパラメータ演算に十分なデータ量を確保できる。また、1.5cm角を5cm角に拡大するデジタルズーム処理を行っても十分な解像度の画像表示およびプリントアウトが可能である。

また、1枚の撮影画像データから複数の処理領域の画像データを切り取って皮膚のパラメータ値を演算するから、撮影回数が1回で済み、撮影画像データをパソコン14に保存しているから、後から別の測定領域（あご、鼻、みけん等）を設定してパラメータ値を演算することも可能である。

#### 【0018】

また、画角17から顔の輪郭がはみ出して測定領域の自動設定が行えない撮影画像データでも、残りの部分の大きな画像から人間が手動で測定領域を設定し直して、パラメータ値を再度演算することも可能である。万が一、パラメータの演算値が実情と合わない場合でも、撮影画像データの全体観察を行って合わない理由を解析可能である。ほくろや髪の毛でパラメータ値に異常をきたしても、少しずつ処理領域をずらしてそれぞれパラメータ値を演算することにより異常値を排除する自動処理も可能である。

いずれにせよ、万が一、判定結果が異常でも撮影をやり直す必要がなく、ばらばらの部分画像では困難な撮影画像データと本人の照合も迅速確実である。

また、処理領域の面積は2cm×2cmなので、幅13cm長さ20cm前後の女性の顔の上に、輪郭からはみ出すことなく、顔面の凹凸や傾き、照明の陰影や髪の毛の影響を避けた配置が可能である。そして、処理領域の画像データは、200×200ドットの軽いデータなので、複雑なフィルタ画像処理の重い演算でも短時間で完了する。

#### 【0019】

また、ハイバック型のイス22と幅の狭い踏み台21で被診断者の位置と姿勢を制御して顔の位置と向きを一定に設定するから、顔の輪郭が画角17の外へはみ出しにくく、デジタルカメラ13の画角17一杯に顔を捉えた情報量の大きな撮影画像データが得られる。

また、コイン投入と同時に照明を点灯して撮影スタンバイ状態とし、被診断者10によるボタン18操作を待つてデジタルカメラ13を作動させるから、ストロボ照明に比較して光量立ち上がりの遅い蛍光灯20でも安定した照明効果を期待でき、撮影と同時に目を閉じてしまうこともない。

また、撮影画像データから処理領域の画像データを切り取って、液晶モニタ画面16お



よびプリンタ15を通じて、被診断者10に画像提供するから、現実感と説得力に満ちた情報提供が可能である。複数の表示領域の画像データは異なる倍率でデジタルズーム処理されて共通の大きさに揃えて画像提供されるから、見た目に整った美しい画像表示およびプリントアウトとなる。

【0020】

また、拡大画像32、33、34は、それぞれ異なる拡大倍率を付与してパラメータ理解に最適化して、その表示領域に対応する処理領域の画像データから演算したパラメータ値と並べて出力するから、専門知識の無い被診断者10でも、数値と画像を対応させることにより無味乾燥な数値の意味を直感的に理解できて、診断結果の説得力がアップする。表示領域の拡大画像は、顔全体の画像と並べて出力されるから、被診断者10は結論と理由と証拠を同時に提示されて反論できない精神状況に誘導され、受け入れ難い診断結果を出力してもクレームを受けにくい。

また、撮影からプリントアウトまでを市販の安いパソコン14で制御して自動的に遂行させ、専属のオペレータや管理人を不要にしたから、500円という低料金でも、証明写真や写真シールの自動撮影ボックスに匹敵する高い利益を確保できる。

【0021】

なお、第1実施例のデジタルズーム肌診断装置では、パソコン14を用いて撮影からプリントアウトまでを自動的に遂行させたが、専用のオペレータを付き添わせてカウンセリングを行うシステムを構成してもよい。例えば、機械室12の外壁面に液晶モニタ画面16とスイッチ18とキーボードを配置してオペレータを着席させる。そして、液晶モニタ画面16にライブ画像を表示させた状態でオペレータが撮影室11の外から被診断者10の姿勢を誘導し、オペレータがスイッチ18を操作して撮影開始してもよい。オペレータは、被診断者10にいくつかの質問を投げかけ、食事内容や酒量、昨日の睡眠時間、利用している化粧品の種類などを聞き出してキーボード入力してもよい。

【0022】

また、第1実施例のデジタルズーム肌診断装置では、デジタルカメラ13で撮影した撮影画像データのみを判定したが、特開昭59-28646号公報に示されるような静電容量センサを用いた皮膚水分量の測定ヘッドを設けて、皮膚水分量のパラメータを判定項目に加えてもよい。さらに、特開平10-286283号公報に示されるような水分蒸散量の測定ヘッドを設けたり、特開昭56-158639号公報に示されるようなすりガラス片を用いた皮脂分泌量の測定ヘッドを追加してもよい。

また、実施例のデジタルズーム肌診断装置は、化粧品販売の営業ツールや美容エステのコミュニケーションツールとしても利用できる。

【0023】

図5は第2実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図、図6はモニタ画面表示の説明図である。ここでは、ノートパソコン54とデジタルカメラ53の最小構成によるカウンセリングシステムが説明される。

図5に示すように、ノートパソコン54のモニタ画面56の上部にデジタルカメラ53が取り付けられ、ノートパソコン54とデジタルカメラ53は、リモコン操作、設定、および画像データ転送が可能に接続され、ノートパソコン54にはこれらの入出力操作と画像処理とパラメータ演算を行い、診断結果を作成する専用の撮影診断ソフトウェアが組み込まれている。

デジタルカメラ53は、ノートパソコン54からの指令を待ってストロボ照明55を作動させ、被診断者10の顔全体の高解像度カラー画像を撮影する。

カウンセラー50は、被診断者10と対面した状態でノートパソコン54を操作して、被診断者10の肌診断とカウンセリングを行う。カウンセラー50は、モニタ画面に表示されたライブ画像を見て被診断者10の姿勢や位置を指導し、ノートパソコン54を操作して被診断者10の顔全体を撮影する。撮影に続いてデジタルカメラ53からノートパソコン54へ自動的に画像転送が行われると、図6に示すような測定画面が表示される。

【0024】

モニタ画面56の左側に被診断者10の顔全体の縮小画像60が表示され、カウンセラー50は、縮小画像60上でマウスポインタをドラッグして正方形の処理領域を設定する。最初に設定された領域Aは自動的に画像処理されてしわときめと肌色のパラメータが演算される。二番目に設定された領域Bは自動的に画像処理されてしみとメラニンのパラメータが演算される。モニタ画面56の右側に領域Aと領域Bの固定枠が表示され、手動設定された領域Aと領域Bの画像データが、2つの固定枠一杯まで可変倍率でデジタルズーム拡大されて拡大画像61、62を形成する。

また、拡大画像61、62の下に、YES、NOの記入枠を設けた質問枠63が表示される。カウンセラー50は、質問枠63の質問を読み上げて被診断者10からの回答を聞いて、質問枠63のYES、NOの記入枠をマウスでチェックする。

最後に質問枠63の下部の診断スイッチをマウスでクリックすると、演算された複数のパラメータと質問回答に基づいた肌診断結果がモニタ画面56に表示される。肌診断結果は、処理領域を示す枠を重ねた顔全体の縮小画像と診断結果に対応した複数のデジタルズーム拡大画像を含む。カウンセラーは、肌診断結果の表示されたモニタ画面56を被診断者10に見せて、カウンセリングを行う。

#### 【0025】

第2実施例のデジタルズーム肌診断装置は、ノートパソコン54とデジタルカメラ53という最小構成で利用できるから、自由に持ち運んで訪問先で直ちに診断開始できる。また、市販の標準的な機器を用いて専用ソフトウェアのインストールだけでシステムが完成するから、安価で納期迅速、在庫なし、不具合の手直しや質問変更などの修正も容易に行える。

また、カウンセラー50は、簡単なパソコン操作とモニタ画面56に表示された質問枠63の読み上げだけで肌診断を行えるから、専門知識や実務経験に乏しい人材でも、誤操作や誤判断なく、正確で迅速な診断結果が得られる。

また、手動操作で処理領域の位置と面積を設定するから、大きなほくろや傷跡を避けるなどの応変な対処が可能で、自動的に、機械的に設定するよりも望ましい処理領域を選択して正確な診断結果が得られる。

#### 【0026】

なお、第2実施例のデジタルズーム診断装置では、手動操作で処理領域を設定したが、顔の輪郭や目を自動検出して処理領域を自動設定してもよい。また、マウスポインタをドラッグして可変の大きさの処理領域を設定する代わりに、顔画像に重ねて表示された一定大きさの枠画像をマウスでドラッグして任意の位置に移動することにより、常に一定サイズの処理領域を設定できるようにしてもよい。

さらに、デジタルカメラ53をノートパソコン54に固定しないで、デジタルカメラ53の向きを水平方向および垂直方向に10度くらい回転できるモーター付きの機構を設け、このモーター付き機構をノートパソコン54でリモコン操作してデジタルカメラ53の撮影範囲を上下左右に移動できるようにしてもよい。

例えば、デジタルカメラ53で撮影されたライブ画像をパソコン画面に小さくウインドウ表示するとともに、キーボードのカーソルキーでデジタルカメラ53の向きを操作できるように診断ソフトウェアを一部改造する。操作者50は、このライブ画像を参照して被診断者10の顔全体がバランス良く画面の中央に収まるようにカーソルキーを操作する。これにより、被診断者が動くことなく、顔全体をデジタルカメラ53の撮影範囲の中央へ誘導できる。

#### 【0027】

図7は第3実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図、図8は照明切替えの説明図、図9は撮影画面の説明図、図10は解析画面の説明図、図11は肌診断シーケンスのフローチャートである。ここでは、可視光撮影と紫外光撮影を連続して行う肌診断システムが説明される。

図7に示すように、一眼レフタイプの1200万画素デジタルカメラ73は、ノートパソコン74に接続されてシャッタータイミング、シャッター速度、絞り値、ズーム量、そ

の他の撮影条件や出力仕様などを設定され、制御される。

【0028】

照明制御部71は、ノートパソコン74に接続されて専用の診断ソフトウェアで制御される。照明制御部71は、蛍光灯80とブラックライト79に高周波電力を供給してシャッター時間内の照明量の変動を抑制し、常時点灯させることで立ち上がりの光量変動を回避している。

照明制御部71は、図示しない位置検出センサの出力を参照してモーター72を駆動し、テーブル76を回転させて蛍光灯80とブラックライト79の照明を切り替える。蛍光灯80は昼光色で、拡散板81を配置して面光源化してある。

モーター72は、プーリー75を回転してタイミングベルト77を駆動し、テーブル76を180度回転させて、図8に示すように、蛍光灯80とブラックライト79を被診断者10の顔全体を照明する位置へ交互に移動させる。

デジタルカメラ73から被診断者10までの空間は、後ろ向きの蛍光灯80やブラックライト79の出力光がデジタルカメラ73へ直接入射しないように設計された暗箱84に収められ、被診断者10の背後には、後方からの入射光を遮る暗幕が配置されている。

被診断者10は、暗箱84の床面の縁に固定されたあご乗せ78にあごを乗せてデジタルカメラ73に正対する。あご乗せ78は、デジタルカメラ73の焦点位置でその画角に被診断者の顔全体が収まるように位置決めされている。

【0029】

診断ソフトウェアを起動したノートパソコン74の画面には、図9に示すように診断画面が表示され、診断画面の解析ボタン97をクリックすると、診断画面は図10に示す解析画面へ切り替わる。

診断画面にはデジタルカメラ73で撮影されたモニタ用のライブ画像92が表示される。この状態で撮影ボタン95をクリックすると、デジタルカメラ73が撮影を実行されて、あご乗せ78にあごを乗せた状態で被診断者10の顔の縮小全体画像91が表示される。縮小全体画像91に重ねて処理領域の設定枠85、86、87が表示され、設定枠85、86、87は、それぞれポインタでドラッグして任意の位置へ移動できる。診断画面の右側には、設定枠85、86、87の処理領域をデジタルズーム拡大した拡大画像93が表示され、タブを選択して、ほお、ひたい、めじりの画像を切り替えできる。

縮小全体画像91は、左上のタブを選択して可視光画像と紫外光画像に切り替え表示できる。紫外光画像の縮小全体画像の場合、ひたいと眼の下（ほお骨の上）と鼻に処理領域の設定枠が表示される（図示略）。設定枠は、可視光画像の場合と同様にポインタを操作して位置を調整でき、拡大画像93はタブを選択して各処理領域の画像へ切り替えできる。

【0030】

可視光と紫外光の撮影が完了して縮小全体画像91が表示された状態で解析ボタン97をクリックすると、図10に示す解析画面が表示される。そして、可視光画像と紫外光画像の各処理領域の画像データが処理されて各種のパラメータが演算される。

その後、解析画面の確認ボタン108をクリックすると、再び診断画面が表示される。そして、可視光画像の3つの処理領域で求めたしわ、きめ、肌色、くすみ、均一性のパラメータ値と、紫外光画像の3つの処理領域で求めたしみ、そばかす、皮脂、毛穴のパラメータがノートパソコン74に蓄えた解析結果データに照合されて、診断画面の診断結果94にまとめられる。

診断結果94が表示された状態で印刷ボタン98をクリックすると、可視光の縮小全体画像91と各処理領域の拡大画像93と解析結果を1枚の用紙に配置してカラー印シートのプリントアウトが実行される。

【0031】

ところで、撮影、解析と進んで解析画面で確認ボタン108をクリックすると、可視光と紫外光の撮影画像データは、各処理領域の画像データ、演算された各種パラメータ、および解析結果とともに1つの診断フォルダにまとめて診断番号の名前で自動保存される。

従って、ノートパソコン 74 には、1 回の撮影と診断ごとの多数の診断フォルダが保存されることになる。

診断画面の読込ボタン 96 をクリックするとこれらの診断フォルダの一覧が示され、ここから 1 つを選択すると、その診断フォルダから可視光と紫外光の画像データを呼び出して解析と診断をやり直すことができる。

ただし、古い画像データを呼び出した場合、解析画面で確認ボタン 108 をクリックした際に自動保存は実行されず、新しい診断結果の保存が必要な場合には、診断画面で保存ボタン 99 をクリックして別途保存操作を行う必要がある。

これにより、前回の解析で設定した処理領域を設定し直したり、画像データに手動の画像処理を施して解析をやり直したりして、診断結果 94 を書き換えて元のフォルダに上書き保存することができる。また、元のフォルダをそのまま残して別名の新しい診断フォルダを作成することもできる。

#### 【0032】

図 10 に示すように、解析画面は、シェーディング補正された可視光の拡大画像 103 に水平方向の解析線 109 と垂直方向の解析線 110 が重ねて表示され、タブを選択してほお、ひたい、めじりを切り替え表示できる。選択された処理領域について水平方向の解析線 109 に沿った赤の濃度分布 104 とその微分値分布 105、垂直方向の解析線 110 に沿った赤の濃度分布 106 とその微分値分布 107 が表示されている。そして、濃度分布および微分値分布には破線で示すしきい値が設定されている。

しきい値にヒステリシスを持たせて濃度分布および微分値分布とクロスした回数が拡大画像 103 のすべての解析線 109、110 についてカウントされて積算される。微分値分布での積算結果は、きめの表 101 に、垂直と水平に分けて数値表示され、濃度分布での積算結果は粗さの表 100 に水平と垂直に分けて数値表示される。水平のクロス数と垂直のクロス数の比も表 100、101 にそれぞれ表示される。つまり、微分値分布に現れるクロスの間隔は小さな凹凸すなわちきめに相当し、濃度分布に現れるクロスの間隔は大きなうねり、すなわちしわに相当し、水平／垂直の比はしわやきめの方向性を示している。

確認ボタン 108 をクリックするまで、それぞれの拡大画像について、水平方向の解析線 109 と垂直方向の解析線 110 をポインタでドラッグして任意の高さ位置へ移動できる。そして、移動の都度、そのしきい値による各種パラメータが再演算されて表 101、102、103 の各数値が書き換えられる。

#### 【0033】

また、拡大画像の中に設定した複数の小領域で赤、緑、青の濃度平均値を求めて濃度平均値の標準偏差が演算され、計算結果がその他の表 102 の均一性の枠に記入される。さらに、ほおとひたいの処理領域で肌色が求められ、肌の灰色レベルが演算されてくすみの枠に記入される。

さらに、拡大画像全体の画素の赤濃度分布 121、緑濃度分布 122、青濃度分布 123 もグラフで表示され、ピークの形によって肌の色のばらつきが視覚的に示される。

#### 【0034】

図 11 に示すように、ステップ 130 でパソコン 74 の診断ソフトが起動されると、ステップ 131 でモーター 72 を駆動して、蛍光灯 80 の側を被診断者 10 側へ向ける。続いてステップ 132 で蛍光灯 80 とブラックライト 79 に電力供給を開始して常時点灯させる。

ステップ 133 では、図 9 の診断画面が開かれてデジタルカメラ 73 のライブ画像 92 が表示される。ステップ 134 で撮影ボタン 95 がクリックされると、ステップ 135 以下の撮影と解析が実行されるが、ステップ 150 で読込ボタン 96 がクリックされるとステップ 151 以下の再解析が実行される。

#### 【0035】

ステップ 135 では、1 回目のシャッターが開かれて可視光撮影が実行され、直ちにステップ 136 でノートパソコン 74 へ画像が転送される。続いて、ステップ 137 ではモ

ーター72が駆動され、テーブル76を回転させてブラックライト79を被診断者10へ向け、向くと同時にステップ138で2回目のシャッターを開いて紫外光撮影を実行する。そして、ステップ139でモーター72が逆方向に駆動され、テーブル76を回転させて蛍光灯80を被診断者10へ向けた状態へ復帰させる。

その後、ステップ140で紫外光撮影画像データがノートパソコン74へ転送される。転送完了すると、ステップ141で診断画面に縮小全体画像91が表示され、操作者は、可視光と紫外光の縮小全体画像91と拡大画像93を確認して必要なら処理領域の設定枠85、86、87の位置を調整する。

【0036】

ステップ142で解析ボタン97がクリックされるとステップ143へ移行して図10に示す解析画面が表示され、ステップ144では、前回解析と共通のしきい値でパラメータが演算される。操作者は、拡大画像103を切り替えてその都度表101、102、103の各数値を確認し、必要なら濃度分布104、106および微分値分布105、106のグラフ上でしきい値を調整する。

ステップ145で確認ボタン108がクリックされると、演算されたパラメータ値に基づいてステップ146で診断結果が作成される。さらに、ここまでの撮影データ処理領域の拡大画像データ、パラメータ値、診断結果94がまとめられ、診断番号を名前につけた1つのフォルダに記録保存される。ステップ148で診断結果94を記入した診断画面が表示され、次の撮影または再解析のスタンバイ状態となる。

【0037】

一方、ステップ150で診断画面の読込ボタン96がクリックされると、過去のフォルダの一覧が示され、1つを選択して開くとそのフォルダの可視光撮影画像データと紫外光撮影画像データが読み出されて、ステップ151でその縮小全体画像91が表示される。このとき、前回の解析における設定枠85、86、87や各しきい値なども再現される。そして、ステップ152で確認ボタン108をクリックするとステップ153で解析画面が表示される。操作者は、診断画面の縮小全体画像91上で設定枠85、86、87を移動したり、解析画面の濃度分布104、106、微分値分布105、107上でしきい値を設定し直すなどして、前回とは異なるパラメータを演算させて、異なった診断結果94を導くことができる。

ステップ155で確認ボタン108がクリックされると診断結果94が作成されて診断画面が表示される。診断結果94が意図した方向に変化していれば、操作者は、保存ボタン99を押して診断フォルダの一覧を表示させ、前回の診断フォルダに上書きするか、新しいフォルダで新たに記録保存するかを選択し、実行する。

【0038】

第3実施例のデジタルズーム肌診断装置によれば、ブラックライト79で照明してその蛍光画像を撮影するから、蛍光画像を利用してしみ、皮脂、水分、角質層の厚さ、毛穴などのパラメータを正確に診断できる。従って、肌状態のさらに総合的な評価が可能になるとともに、水分センサや皮脂センサを別途設けなくても、皮脂量と水分量を診断することができる。

また、蛍光灯80とブラックライト79はテーブル76に乗せて常時点灯するから、撮影ごとに点灯する場合に比較して放電開始後の不安定を回避でき、光量が安定して再現性の高い撮影を実行できる。

また、ブラックライト79は、紫外光撮影の直前に被診断者10へ向かわせ、撮影後は、画像転送にも先立たせて真っ先に退去させ、被診断者10へ向ける時間を最短にして不要な紫外線被曝を避けているから、被診断者が望まない日焼けや紫外線アレルギーを起こすことがない。

また、蛍光灯80とブラックライト79はテーブル76を回転して切り替えるから配置スペースが節約され、デジタルカメラ73の光路を十分に確保しつつ被診断者10の顔を近くで効率的に照明できる。光学系の遮蔽壁を含む装置全体がコンパクトに構成され駆動機構も簡単だから、安価で使いやすく持ち運びにも有利なシステムを提供できる。

## 【0039】

また、あご乗せ78を設けて被診断者の顔の位置が毎回一定に再現されるようにしたから、顔の照明状態や拡大倍率の変動が少なくなり、デジタルカメラ73の焦点ずれもおきにくい。

また、縮小全体画像91と拡大画像93にタブを設けて複数画像から選択表示できるようにし、最前面に観察と調整の頻度の高い可視光画像とほお画像を配置したから、画面に全部並べる場合に比較して見やすい大きな画像を利用でき、選択と観察と設定を間違いなく効率的かつ迅速に実行できる。

## 【0040】

また、設定枠85、86、87やしきい値は前回の撮影解析時と同じものを再現し、必要に応じて縮小全体画像91上や濃度分布104、106等で調整できるようにしたから、その都度設定し直す場合に比較して設定による誤差が少なく、ほくろや髪の毛と言った錯乱要因がある場合にはそれを回避して設定枠85、86、87を設定するなどの柔軟な対応が可能である。

また、撮影解析ごとに画像データと診断結果をまとめて1つの診断フォルダに記録し、後から診断フォルダを開いて同じ画像データを用いて再解析、再診断を行えるようにしたから、実情と合わない診断結果が出た場合に、同じ被診断者10を呼び出して撮影を繰り返すことなく、その原因を分析したり、実情と合う形に診断結果を訂正することが可能である。そして、再解析の場合でも、最初にしきい値などの解析条件もまとめて再現するから、診断結果の解析と修整はさらに容易である。

## 【0041】

なお、第3実施例のデジタルズーム診断装置では、蛍光灯80とブラックライト79を使用して照明を可視光と紫外光に切り替えたが、可視光を自然光や白色LEDやストロボ光に置き換えてもよく、紫外光を特殊なストロボやLEDやレーザーで発生させてもよい。

また、可視光と赤外光、可視光と電波（水分検知用）、単色光と白色光など、第3実施例とは異なる照射内容の組み合わせを利用してもよい。

また、手動操作で処理領域を設定したが、顔の輪郭や目を自動検出して処理領域を自動設定してもよい。また、マウスポイントをドラッグして可変の大きさの処理領域を設定する代わりに、顔画像に重ねて表示された一定大きさの枠画像をマウスでドラッグして任意の位置に移動することにより、常に一定サイズの処理領域を設定できるようにしてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0042】

【図1】第1実施例のデジタルズーム肌診断装置の側面図である。

【図2】モニタ画面表示の説明図である。

【図3】診断処理のフローチャートである。

【図4】皮膚のパラメータの演算方法の説明図である。

【図5】第2実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図である。

【図6】モニタ画面表示の説明図である。

【図7】第3実施例のデジタルズーム肌診断装置の説明図である。

【図8】照明切替の説明図である。

【図9】診断画面の説明図である。

【図10】解析画面の説明図である。

【図11】診断ソフトのフローチャートである。

## 【符号の説明】

## 【0043】

10 被診断者

11 撮影室

12 機械室

- 13 デジタルカメラ
- 14 パソコン (制御手段、演算手段)
- 15 プリンタ (出力手段)
- 16 液晶モニタ画面 (出力手段)
- 17、57 画角 (撮影領域)
- 18 スイッチ
- 19 光源
- 20、80 蛍光灯 (高周波駆動)
- 21 踏み台 (規制手段、狭い)
- 22 イス (規制手段、ハイバック型)
- 23 青い背景スクリーン
- 30 背景
- 31、60 顔全体の縮小画像
- 32、33、34、61、62 拡大画像 (表示領域に対応)
- 35、36、37 枠 (処理領域)
- 41 平均値
- 42、43 しきい値
- 50 カウンセラー
- 53、73 デジタルカメラ
- 54、74 ノートパソコン
- 55 ストロボ
- 56 モニタ画面
- 63 質問表
- 64 診断ボタン
- 70 肌診断システム
- 71 証明制御部
- 72 モーター
- 75 プーリー
- 76 テーブル
- 77 タイミングベルト
- 78 あご乗せ
- 79 ブラックライト
- 81 拡散板
- 84 暗箱
- 85、86、87 枠
- 91 縮小全体画像
- 92 ライブ画像
- 93 拡大画像
- 94 解析結果
- 95 撮影ボタン
- 96 読み込みボタン
- 97 解析ボタン
- 98 印刷ボタン
- 99 保存ボタン
- 100、101、102 表
- 103 拡大画像
- 104、106 濃度分布
- 105、107 微分値分布
- 109、110 解析線